

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-081301

(43)Date of publication of application : 27.03.1989

(51)Int.Cl.

H01F 1/08

B22F 1/00

(21)Application number : 62-237368

(71)Applicant : DAIDO STEEL CO LTD

(22)Date of filing : 24.09.1987

(72)Inventor : FURUYA TAKASHI

(54) MAGNETIC POWDER FOR MANUFACTURING PLASTIC MAGNET

(57)Abstract:

PURPOSE: To manufacture a magnet having excellent magnetic characteristic by adjusting the content of oxygen of magnetic powder for manufacturing a magnet obtained by grinding an Nd-Fe-B alloy ribbon fabricated by sudden cooling and hardening to a specified weight % or below.

CONSTITUTION: The Nd-Fe-B alloy is composed of Nd of 23W33%(wt.%), B of 0.5W1.3% and remainder essentially consisting of Fe. These alloy elements are melted under the inactive ambience and are then injected onto a single roll under the room temperature, for example, from the ject caster and suddenly cooled and hardened to obtain a ribbon. In this case, the chamber is evacuated to the predetermined degree of vacuum, the ambience is replaced with the Argon ambience and such materials are cooled and hardened speedily. Content of oxygen of magnetic powder can be controlled to 0.15wt.% or less by adjusting a degree of vacuum before replacement of Argon. An alloy ribbon obtained is ground to the predetermined grain size. For instance, in the case of manufacturing plastic magnet, this magnetic powder is annealed at the temperature of 600°C, it is then mixed with synthetic resin for the compression molding or injecting molding.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-81301

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月27日

H 01 F 1/08  
B 22 F 1/00

A-7354-5E  
W-7511-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 プラスチック磁石製造用磁性粉末

⑮ 特 願 昭62-237368

⑯ 出 願 昭62(1987)9月24日

⑰ 発 明 者 古 谷 嵩 司 愛知県知多市梅が丘2丁目108番地

⑱ 出 願 人 大同特殊鋼株式会社 愛知県名古屋市中区錦1丁目11番18号

⑲ 代 理 人 弁理士 渡 部 剛

明細書

1. 発明の名称

プラスチック磁石製造用磁性粉末

2. 特許請求の範囲

(1) 急冷凝固させて作成されたNd-Fe-B系合金リボンを粉砕することによって形成された磁石製造用磁性粉末において、酸素含量が0.15重量%以下であることを特徴とする磁石製造用磁性粉末。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、磁石製造用磁性粉末に関する。

従来の技術

Nd-Fe-B系合金を溶製し、急冷凝固させて得られたNd-Fe-B系合金リボンを微粉砕し、粒径200μ程度に粉砕して磁性粉末を製造すること、又、その磁性粉末を用いて磁石を製造す

ること、例えば、それを樹脂と混合し、圧縮成形又は射出成形してプラスチック磁石を製造することはすでに知られている。

発明が解決しようとする問題点

ところで、従来、超急冷法によって得られたNd-Fe-B系合金微粉末を用いて磁石材料を製造した場合、磁気特性にバラツキがあり、そして、その原因については、未だ十分判明していなかった。

本発明は、この様な問題点に鑑みてなされたものである。

したがって、本発明の目的は、優れた磁気特性を有す磁石の製造に用いるための磁性粉末を提供することにある。

問題点を解決するための手段及び作用

本発明者は、検討の結果、急冷凝固させて得られたNd-Fe-B系合金リボンを微粉砕し、焼鈍処理することによって磁性粉末を得る場合、その磁性粉末に含有される酸素含量が、その磁性粉末を用いて製造された磁石材料の磁気特性に影響

を与えることを見出し、本発明を完成するに至った。本発明は、急冷凝固させて作成されたNd-Fe-B系合金リボンを粉砕することによって形成された磁石製造用磁性粉末において、酸素含量が0.15重量%以下であることを特徴とする。

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の磁性粉末を構成するNd-Fe-B系合金としては、Nd 23~33% (以下、%は重量%)、B 0.5~1.3%、及び残部Feよりなり、そして、Al及びSiを0~3%含有してもよく、更にBの一部が、C、N、Pから選択された1種又はそれ以上の元素で置換されていてもよい。また、Feは、その20%までがCo、Mn、Ni、Ti、Zr、Hf、V、Nb、Cr、Ta、Mo、及びWから選択された1種又はそれ以上の元素によって置換されていてもよい。

本発明において磁性粉末は、次のようにして製造される。上記組成の合金成分を不活性雰囲気中で溶解し、それを例えば、ジェットキャスターから室温の片ロール上に投射して急冷凝固させ、リ

又、上記磁性粉末をホットプレスによって例えば700℃でプレス成形して、磁石材料を製造してもよく、更に又磁気特性を向上させる為に、それをホットフォームにより塑性変形させてもよい。

#### 実施例

以下、本発明の実施例を図面と共に説明する。

#### 実施例1

Nd 29%-B 0.80%-残部Feからなる組成の合金を溶解炉により溶製し、鋳塊をえた。上記組成の合金成分を不活性雰囲気中で溶解し、それを、ジェットキャスターのノズル(0.5mm×10.0mm)から、回転数2000rpmで回転している室温の銅製片ロール上に、吹出圧0.2kgf/cm<sup>2</sup>で投射し、急冷凝固させてリボンを作成した。この際、室内を所定の真空度に減圧した後、アルゴンで置換し(1気圧)、アルゴン雰囲気下で急冷凝固させた。得られたリボンをアルゴン雰囲気中で粉砕して磁性粉末を製造した。

生成される磁性粉末の酸素含有量を0.15重量%以下の所定の値にするためには、上記の急冷工程

ボンを得るが、この際、室内を所定の真空度になるように減圧した後、アルゴンを導入してアルゴン雰囲気中に置換し、急冷凝固させればよい。アルゴン置換前の真空度を調整することによって、磁性粉末の酸素含有量を0.15重量%以下になるように制御することができる。得られた合金リボンは、粉砕機によって所定の粒度に粉砕し、所望により焼鈍する。

上記のようにして得られた本発明の磁性粉末は、磁石材料の製造に使用される。例えば、プラスチック磁石を製造する場合には、上記の磁性粉末を、例えば800℃の温度で焼鈍した後、合成樹脂と混合して圧縮成形又は射出成形される。圧縮成形の場合には、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等の硬化性樹脂が有利に使用され、圧縮成形後、硬化炉において硬化させる。また、射出成形の場合には、ナイロンのごときポリアミド、ポリプロピレンのごときポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレートのごときポリエステルなどが有利に使用される。

において、アルゴン置換前の真空度を制御すればよい。第1図は、急冷工程におけるアルゴン置換前の真空度と生成した磁性粉末の酸素含量との関係を示す。第1図から明らかなように、アルゴン置換前の真空度を制御することによって、生成する磁性粉末の酸素含量を0.15重量%以下にすることができた。

この様にして得られた磁性粉末の残留磁束密度(B<sub>r</sub>)と酸素含量との関係を調べたところ、第2図に示す結果が得られた。

上記の磁性粉末を800℃の温度で焼鈍した後、エポキシ樹脂(エポコート828)2%を添加して混合した。混合物を5トン/cm<sup>2</sup>の圧力で圧縮成形し、得られた成形物を150℃において0.5時間硬化処理してプラスチック磁石材料を得た。このものについて磁気特性を測定したところ、第3図及び第4図に示される結果が得られた。なお図中、横軸は、圧縮成形前の磁性粉末の酸素含量を示し、縦軸は、それぞれ成形されたプラスチック磁石材料の残留磁束密度(B<sub>r</sub>)及び最大エネルギー積

(BH)max を示す。

#### 実施例2

実施例1におけると同様にして酸素含量は0.08重量%の磁性粉末を製造した。この磁性粉末を使用し、常法により(1)射出成形、(2)圧縮成形、(3)ホットプレス、(4)ホットフォームによって磁石材料を成形した。

なお(1)の場合は、上記の磁性粉末を600℃の温度で焼鈍した後、ナイロン樹脂8重量%と混練し、射出成形機により射出成形して磁石材料を形成した。又、(2)の場合は、実施例1におけると同様にして磁石材料を得た。(3)の場合は、上記磁性粉末をバインダーを加えずに、700℃でホットプレスによってプレス成形した。更に(4)の場合は、上記(3)により製造した磁石材料を、ホットフォームにより変形率50%の割合で塑性変形させて磁石材料を形成した。

これらの方法で得られた磁石材料の粉末中に含まれる酸素含量及び磁気特性を第1表に示す。

第1表

成形方法	磁石中の粉末 の酸素含量* (重量%)	磁気特性	
		B <sub>r</sub> (KG)	(BH)max (NGOe)
射出成形	0.093	5.1	5.5
圧縮成形	0.086	5.9	8.0
ホットプレス	0.092	7.7	12.3
ホット フォーム	0.086	11.0	28.5

\* EPHA分析

#### 発明の効果

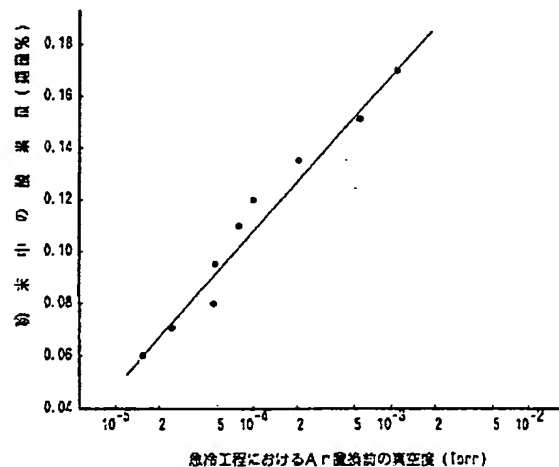
上記実施例の結果からも明らかなように、急冷凝固させ、粉砕することにより形成された酸素含量0.15重量%以下のNd-Fe-B系合金磁性粉末は、優れた磁気特性を示し、そして、この磁性粉末を用いて形成された磁石は、バラツキのない優れた磁気特性を有するものとなる。

#### 4. 図面の簡単な説明

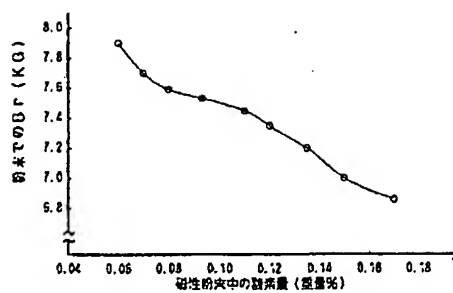
第1図は急冷工程におけるアルゴン置換前の真

第2図は実施例1における磁性粉末の酸素含量と磁気特性の関係を示すグラフ、第3図及び第4図は、それぞれ、実施例1において製造した磁石材料の磁気特性を示すグラフである。

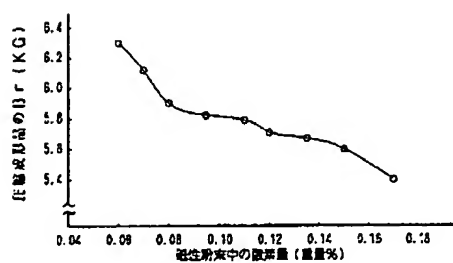
特許出願人 大同特殊鋼株式会社  
代理人 弁理士 渡部 剛



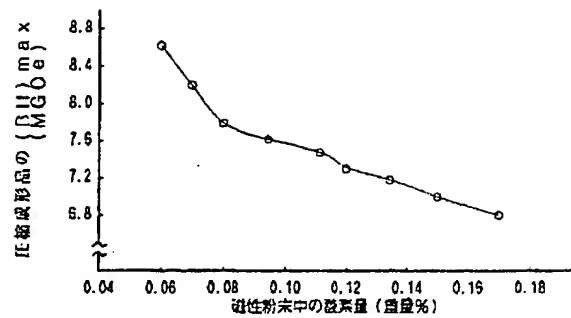
第1図



第2図



第3図



第4図